

## Esecizi: 2

1. Si consideri l'azione di un generico elemento di  $SO(3, 1)$  connesso con l'identità sui 4-vettori. Se ne scriva la sua forma infinitesima.
2. Si consideri l'azione di un boost di Lorentz nella direzione  $x$  su un quadrivettore, partendo dalla sua forma esplicita di trovi l'espressione corrispondente per un boost con velocità  $v$  in una direzione  $\mathbf{n}$  generica. Se ne determini inoltre la sua forma infinitesima.
3. Dato un generico 4-vettore  $\mathbf{A}$  di mostri come si possono scegliere sempre quattro 4-vettori di base  $\mathbf{V}_\mu$   $\mu = 0, 1, 2, 3$  tali che

$$\mathbf{A} = \sum_{\mu=0}^4 A^\mu \mathbf{V}_\mu \equiv A^\mu \mathbf{V}_\mu, \quad \mathbf{V}_\mu \cdot \mathbf{V}_\nu = \eta_{\mu\nu} \quad (1)$$

Attenzione a tenere ben distinte le componenti dei 4-vettori che sono dei numeri dai i 4-vettori stessi che sono degli oggetti geometrici.

4. Dati due 4-vettori di tipo tempo la loro somma sarà ancora un 4-vettore di tipo tempo ?
5. Si consideri un campo scalare reale  $\phi$ . A partire dall'azione del gruppo di Poincare attraverso un operatore unitario  $U$  su  $\phi$  si determini la corrispondente proprietà di trasformazione degli operatori di creazione e distruzione. Infine, utilizzando il risultato precedente di trovi come trasforma sotto Poincare lo stato  $|\mathbf{k}\rangle$  che rappresenta una bosone di spin zero con impulso definito  $\mathbf{k}$ .
6. Si risolvano gli esercizi 2.2, 2.7, 2.8 nel libro di Srednicki.